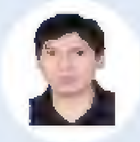
PITAGORAS
ACADEMIA

FISICA



Profesor
Mario
Encarnación

FÍSICA

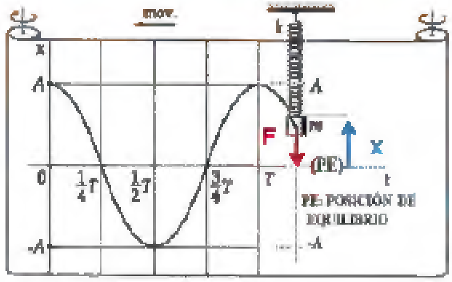
MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

Es un movimiento oscilatorio, periódico y rectilíneo.

causado por una fuerza resultante o recuperadora.

$$\boxed{\vec{F} = -K\vec{X}}$$



ELEMENTOS DEL MAS

AMPLITUD (A)

PERIODO(T)

$$f = \frac{1}{T}$$

FRECUENCIA(f) $f = \dfrac{\text{oscilaciones}}{\text{tiempo}}$ hertz(hz)

FRECUENCIA ANGULAR (W)

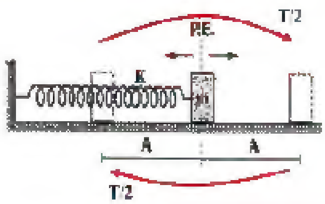
$$W = \sqrt{\frac{K}{m}} \quad (rad/s)$$

$$w = \frac{2\pi}{T}$$

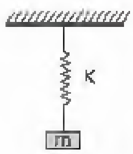
$$w = 2\pi f$$

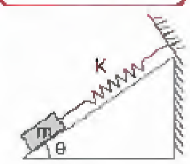
MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

En un sistema bloque resorte que realiza un MAS



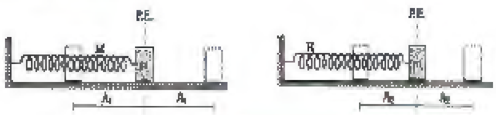
PERIODO: $$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$$





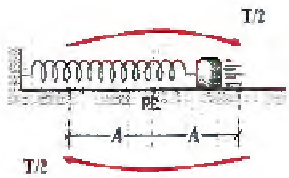
OBSERVACIÓN:

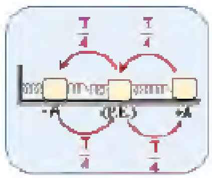
- El periodo y la frecuencia no dependen de la amplitud



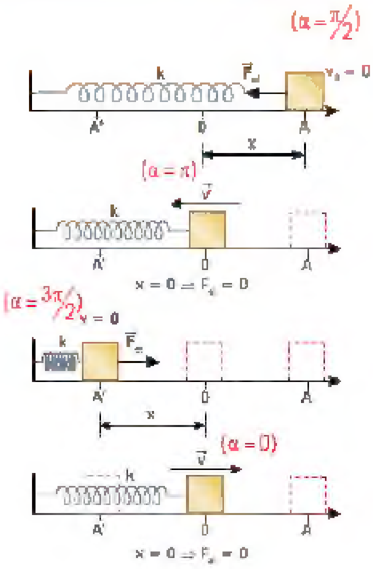
Siendo $A_1 > A_2$ $\quad T_1 = T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

-En una oscilación completa el recorrido es 4A





ECUACIONES DEL MAS



POSICIÓN O ELONGACIÓN($\vec{x}$)

$$\boxed{\vec{x}_{(t)} = Asen(wt + \alpha)}$$

α : Fase Inicial, Indica la posición en t=0

VELOCIDAD ($\vec{v}$)

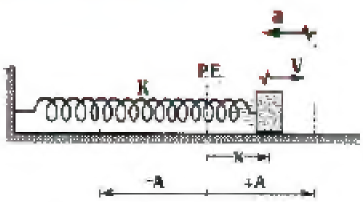
$$\boxed{\vec{v}_{(t)} = wA\cos(wt + \alpha)}$$

ACELERACIÓN ($\vec{a}$)

$$\boxed{\vec{a}_{(t)} = -w^2 Asen(wt + \alpha)}$$

ECUACIONES DEL MAS

ECUACIONES DEL MAS EN FUNCIÓN DE LA POSICIÓN



VELOCIDAD $\boxed{\vec{V} = \pm W\sqrt{A^2 - x^2}}$

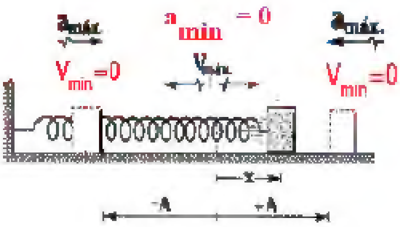
ACELERACIÓN $\boxed{\vec{a} = -w^2\vec{x}}$

-En la posición de equilibrio (PE)

$\boxed{V_{max} = WA}$ $\boxed{a_{min} = 0}$

-En los extremos:

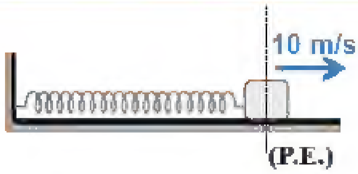
$\boxed{V_{min} = 0}$ $\boxed{a_{max} = W^2 A}$



EJEMPLO:

El extremo de un resorte está sujeto a una pared y el otro está unido a un bloque de masa de 2 kg que oscila sobre una superficie lisa. Halle la amplitud (en m) de oscilación del bloque, si su rapidez en la posición de equilibrio es 10 m/s. La constante de elasticidad del resorte es 300 N/m.
g= 9,81 m/s²

A) $\sqrt{2/3}$ B) 2/3 C) 1
D) $\sqrt{3/2}$ E) 3/2



En la P.E.: $\underbrace{V_{max}}_{WA=10} = 10$

$WA = 10$ .... (I)

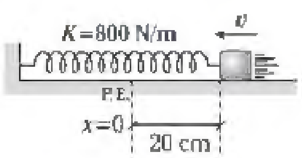
$\boxed{W = \sqrt{\dfrac{K}{m}}}$ $W = \sqrt{\dfrac{300}{2}} \Rightarrow W = 10\sqrt{\dfrac{3}{2}}$ .... (II)

Reemplazamos en (II) en (I)

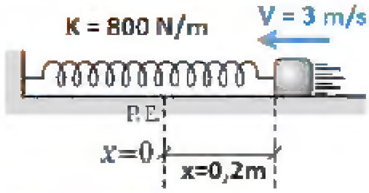
$10\sqrt{\dfrac{3}{2}} \cdot A = 10$ $\boxed{A = \sqrt{\dfrac{2}{3}}\ m}$

EJEMPLO:

El bloque de 2 kg oscila experimentando un MAS. Si en la posición mostrada su rapidez es 3 m/s, ¿cuál es su rapidez máxima?



A) 4 m/s B) 5 m/s C) 6 m/s
D) 7 m/s E) 8 m/s



$\boxed{W = \sqrt{\dfrac{K}{m}}}$ $W\sqrt{\dfrac{800}{2}}$

$W = 20\ rad/s$

En la posición "x":

$\boxed{V = W\sqrt{A^2 - x^2}}$

$3 = 20\sqrt{A^2 - (0,2)^2}$

$\boxed{A = 0,25}$

En la P.E.:

$\boxed{V_{max} = WA}$

$V_{max} = 20(0,25)$

$\boxed{V_{max} = 5\ m/s}$

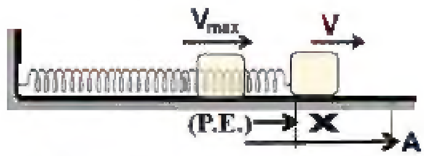
EJEMPLO:

- Si la ecuación del movimiento de un bloque es $\vec{x} = 20sen\left(2t + \frac{3\pi}{2}\right)$ cm, determine su rapidez máxima (en cm/s) y su rapidez (en cm/s) en $\vec{x} = +10\vec{i}$ cm.

A) 20; 10 B) 30; $15\sqrt{35}$
C) 40; 20 D) 40; $20\sqrt{3}$
E) 20; $10\sqrt{3}$

$$\vec{x} = \overset{A}{\boxed{20}}\, sen\left(\overset{W}{\boxed{2}}t + \overset{\alpha}{\boxed{\frac{3\pi}{2}}}\right)$$

A = 20 cm
W = 12



En la P.E.:

$\boxed{V_{max} = WA}$

$V_{max} = 2(20)$

$\boxed{V_{max} = 40\ cm/s}$

En la posición x=10:

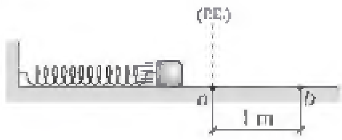
$\boxed{V = W\sqrt{A^2 - x^2}}$

$V = 2\sqrt{(20)^2 - (10)^2}$

$V = 2\sqrt{300}$ $\boxed{V = 20\sqrt{3}}$

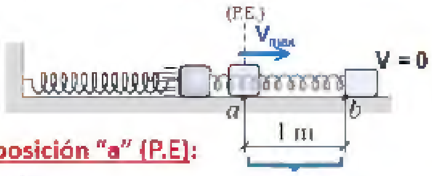
Ejemplo:

- La ecuación de la posición del bloque mostrado es
$$\vec{x} = sen\left(2t + \frac{3\pi}{2}\right)$$
donde t se expresa en segundos y x en metros. Determine la rapidez en a y el módulo de la aceleración en b.



A) 4 m/s; 8 m/s² B) 2 m/s; 4 m/s²
C) 1 m/s; 2 m/s² D) 8 m/s; 2 m/s²
E) 2 m/s; 4 m/s²

$$\vec{x} = \overset{A}{\boxed{1}}\, sen\left(\overset{W}{\boxed{2}}t + \overset{\alpha}{\boxed{\frac{3\pi}{2}}}\right)$$



En la posición "a" (P.E):

$V_a = V_{max}$

A=1m

$\boxed{V_a = WA}$ $V_a = 2(1)$ $\boxed{V_a = 2\ m/s}$

En la posición b (x=A=1m)
Extremos derecho:

$\boxed{a_{max} = W^2 A}$ $a_{max} = (2)^2(1)$ $\boxed{a_{max} = 4\ m/s^2}$

EJEMPLO:

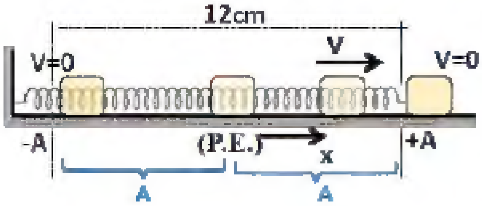
Un cuerpo de 0,5 kg de masa está sujeto a un resorte de constante elástica K = 32 N/m sobre la superficie lisa horizontal. Si el sistema desarrolla un MAS, teniendo en cuenta que la distancia entre los puntos de mayor estiramiento y máxima compresión es 12 cm, determine su rapidez cuando el cuerpo se encuentre en la posición que representa la tercera parte de su amplitud.

A) 12 m/s B) $32\sqrt{2}$ m/s
C) $8\sqrt{2}$ m/s D) $12\sqrt{3}$ m/s
E) 16 m/s

m = 0,5kg
W = 32 N/m

$\boxed{W = \sqrt{\dfrac{k}{m}}}$

$$W = \sqrt{\frac{32}{0,5}} = 8\ rad/s$$



Del gráfico:

2A = 12 cm

A = 6 cm

Piden

en $x = \frac{A}{3} = 2$ **cm** **¿V?**

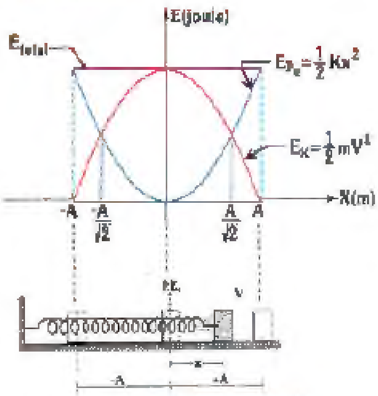
$\boxed{V = W\sqrt{A^2 - X^2}}$

$$V = 8\sqrt{6^2 - 2^2}$$

$\boxed{V = 32\sqrt{2}}$

MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

ENERGÍA MECÁNICA EN UN MAS



en $\bar{x} = \pm\frac{A}{\sqrt{2}}$ $\boxed{E_K = E_{Pe}}$

La Energía Mecánica del sistema se conserva

En una posición (x)

$$\boxed{E_M = \frac{m\,v^2}{2} + \frac{k\,x^2}{2}}$$

En la posición de equilibrio:

$$\boxed{E_M = E_{k\,(max)} = \frac{m\,v_{max}^2}{2}}$$

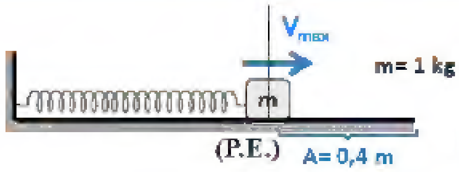
En un extremo:

$$\boxed{E_M = E_{Pe\,(max)} = \frac{k\,A^2}{2}}$$

EJEMPLO:

Un cuerpo de 1 kg de masa se une al final de un resorte fijo por su otro extremo. El sistema realiza 4 oscilaciones por segundo con una amplitud de 0,4 m. Calcule aproximadamente, la energía total (en J) del sistema masa resorte.

A) 48,03 B) 50,48 C) 52,43
D) 57,83 E) 60,23



$$\boxed{f = \frac{\#\,osc.}{\Delta t}} \qquad f = \frac{4}{1} = 4\ Hz$$

$$\boxed{w = 2\pi f}$$

$$w = 2\pi(4) \qquad w = 8\pi$$

$$\boxed{V_{max} = W\,A} \qquad V_{max} = 4\pi(0.4)$$

En la PE la E_M es solo energía cinética

$$\boxed{E_M = \frac{mV_{max}^2}{2}}$$

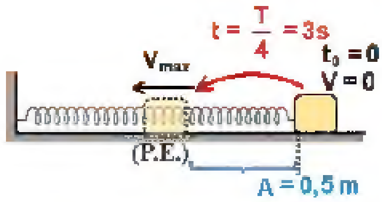
$$E_M = \frac{1[2(3,14)(4)(0,4)]^2}{2}$$

$$\boxed{E_M = 50,48\ J}$$

EJEMPLO:

Una partícula, de masa 1,44 kg, describe un M.A.S. de 0,5 m de amplitud, cuyo periodo es 12 s. Si en t = 0 s la partícula se encuentra en uno de los extremos ¿Cuál será su energía cinética (en mJ) para t = 3 s? Considere $\pi^2 = 10$

A) 35 B) 40 C) 45
D)50 E)55



m = 1,44 kg

$$T = 12s \qquad t = \frac{T}{4} = 3s$$

$$\boxed{W = \frac{2\pi}{T}}$$

$$W = \frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6}$$

$$\boxed{V_{max} = WA}$$

$$V_{max} = \frac{\pi(0,5)}{6} = \frac{\pi}{12}$$

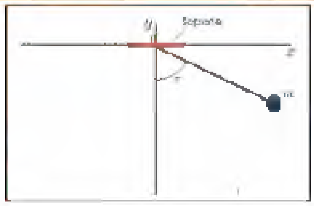
Piden: $\boxed{E_{C(max)} = \frac{m}{2}V_{max}^2}$

$$E_{C(max)} = \frac{1,44}{2}\left(\frac{\pi}{12}\right)^2$$

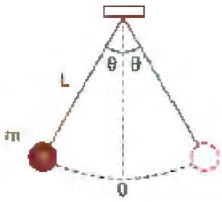
$$\boxed{E_{C(max)} = 50 \times 10^{-3}\ J}$$

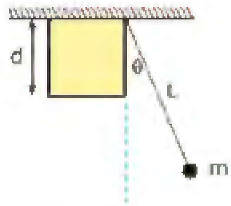
PÉNDULO SIMPLE

Se define como una partícula de masa m suspendida del punto "O" por un hilo inextensible de longitud l y de masa despreciable.



OBSERVACIÓN:





SI $\theta \leq 12^0$ **El péndulo realiza un MAS**

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T = \pi\sqrt{\frac{L}{g}} + \pi\sqrt{\frac{L-d}{g}}$$

MOMENTO DE PRACTICAR

PROBLEMAS Y RESOLUCIÓN

01. La ecuación de movimiento de una partícula que realiza un MAS es: x=6sen(6πt) en unidades del Sistema Internacional. Determine el periodo (en s) de las oscilaciones.

A) 6π B) 3 C) π/3
D) 3π E) 1/3

$$\vec{x} = \underset{A}{\boxed{6}}\ \text{sen}\ (\underset{W}{\boxed{6\pi}}\,t)$$

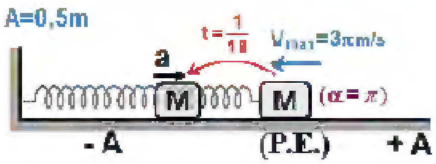
Sabemos que:

$$\boxed{W = \frac{2\pi}{T}} \qquad 6\pi = \frac{2\pi}{T}$$

$$\boxed{T = \frac{1}{3}\,s}$$

2. Una partícula de masa "m" realiza un MAS con una elongación máxima de $0{,}5\hat{\imath}$ m. Si en t = 0s la partícula se encuentra en la posición de equilibrio y tiene una velocidad de $-3\pi\hat{\imath}\ m/s$, entonces, determine su aceleración en $t = \frac{1}{18}s$, (en m/s^2). Asuma (π^2=10)

A) $-20\sqrt{3}$ B) $20\sqrt{3}$ C) $-90\sqrt{3}$
D) $90\sqrt{3}$ E) $-120\sqrt{3}$



$$\boxed{V_{max} = WA}$$

$$3\pi = W(0{,}5) \Rightarrow W = 6\pi$$

$$\boxed{a = -W^2 A\,\text{sen}(Wt + \alpha)}$$

$$a = -(6\pi)^2(0{,}5)\text{sen}(6\pi t + \pi)$$

$$a = -36\pi^2(0{,}5)\text{sen}(6\pi t + \pi)$$

$$a = 180\ \text{sen}(6\pi t)$$

En $t = \frac{1}{18}$

$$a = 180\ \text{sen}\left(6\pi\left(\frac{1}{18}\right)\right)$$

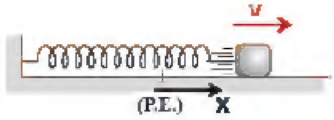
$$a = 180\ \text{sen}\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$a = 180\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$\boxed{a = 90\sqrt{3}}$$

3. El MAS de un móvil se da según la siguiente ley senoidal $x = 34sen\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4}\right)$ en donde x(cm) y t(s). Encuentre la rapidez cuando el móvil pasa por el punto x=16 cm

A) 15π cm/s B) 30π cm/s
C) 15 cm/s D) 30 cm/s
E) 7,5π cm/s



$$x = \overset{A}{\boxed{34}}\,sen\left(\overset{W}{\boxed{\frac{\pi}{2}}}\,t + \overset{\alpha}{\boxed{\frac{\pi}{4}}}\right)$$

¿V? en x = 16 cm

Sabemos que: $\boxed{V = W\sqrt{A^2 - x^2}}$

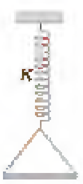
$$V = \frac{\pi}{2}\sqrt{(34)^2 - (16)^2}$$

$$\boxed{V = 15\pi\ cm/s}$$

4. Una silla de 42,5 kg sujeta a un resorte, oscila verticalmente con un periodo de 1,3 s. Cuando una persona se sienta en ella, sin tocar el piso con los pies, la silla tarda 2,54 s en efectuar una oscilación completa. Calcule aproximadamente la masa de la persona en kg.

A) 119,5 B) 121,5 C) 128,5
D) 139,5 E) 141,2

Sistema resorte, silla



m= 42,5kg

$$\boxed{T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}} = 1,3\ s \ldots (I)$$

Sistema resorte, silla y persona

(m+M)

M: masa de la persona

$$\boxed{T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m+M}{K}}} = 2,54\ s \ldots\ldots (II)$$

$$\frac{(I)}{(II)} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m}{m+M}} = \frac{1,3}{2,54}$$

$$\left(\sqrt{\frac{m}{m+M}}\right)^2 = \left(\frac{1,3}{2,54}\right)^2 \Rightarrow \frac{m}{m+M} = \frac{1,69}{6,4516}$$

Despejando M: $6,4516m = 1,69m + 1,69M$

$$M = \frac{4,7616m}{1,69}$$

Al reemplazar: $m = 42,5\ kg$

$$\boxed{M = 119,5\ kg}$$

5. Hallar la máxima elongación armónica de una partícula, si cuando $x=7$ cm su rapidez es 48 cm/s y cuando $x=24$ cm su rapidez es 30 cm/s.

A) 48 cm B) 25 cm C) 50 cm
D) 30 cm E) 16 cm

Piden: A=amplitud

Dato: $\begin{cases} x_1 = 7\text{cm} \rightarrow V_1 = 48 \text{ cm/s} \\ x_2 = 24\text{cm} \rightarrow V_2 = 30 \text{ cm/s} \end{cases}$

$$V_1 = W\sqrt{A^2 - x_1^2}$$

$$48 = W\sqrt{A^2 - 7^2} \quad \text{.... (I)}$$

$$V_2 = W\sqrt{A^2 - x_2^2}$$

$$30 = W\sqrt{A^2 - (24)^2} \quad \text{.... (II)}$$

$$\frac{(I)}{(II)} \Rightarrow \frac{\overset{8}{\cancel{48}}}{\underset{5}{\cancel{30}}} = \frac{\cancel{W}\sqrt{A^2 - 49}}{\cancel{W}\sqrt{A^2 - 576}}$$

$$\frac{8}{5} = \sqrt{\frac{A^2 - 49}{A^2 - 576}}$$

$$\left(\frac{8}{5}\right)^2 = \left(\sqrt{\frac{A^2 - 49}{A^2 - 576}}\right)^2$$

$$\frac{64}{25} = \frac{A^2 - 49}{A^2 - 576}$$

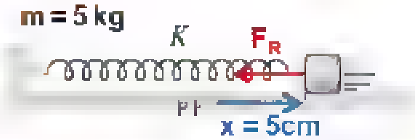
$$\boxed{A = 30 \text{ cm}}$$

6. Un sistema masa resorte realiza un movimiento armónico simple, en el que se realiza 3 oscilaciones por segundo. Si m=5kg calcular el módulo de la fuerza recuperadora para una elongación de 5cm.

A) 56,4N B) 48,2N C) 88,7N
D) 62,8N E) 74,5N

$$f = \frac{\#\text{oscilaciones}}{\text{tiempo}} \rightarrow f = \frac{3}{1} = 3\text{Hz}$$

m = 5 kg



x = 5cm = 0,05m

$$W = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$2\pi(3) = \sqrt{\frac{k}{5}} \Rightarrow k = 180\pi^2$$

$$\vec{F}_R = -k\vec{x}$$

$$\vec{F}_R = -180\pi^2(+0,05)$$

$$\vec{F}_R = -88,7\text{N}$$

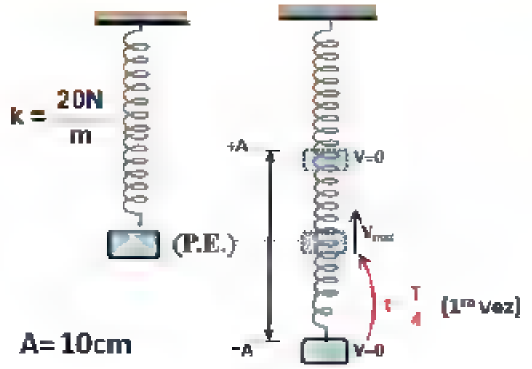
módulo:

$$\boxed{F_R = 88,7\text{N}}$$

TAGORAS

7. Un bloque de 200 g de masa cuelga de un resorte ligero cuya constante de rigidez es 20 N/m. El bloque es jalado hacia abajo 10 cm a partir de su posición de equilibrio. El tiempo, en segundos, que tarda en pasar por el punto de equilibrio, por primera vez luego de ser soltado es

A) 0,005 π B) 0,02 π C) 0,05 π
D) 1,65 π E) 6,6 π



m=200g=0,2kg

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{0,2}{20}}$$

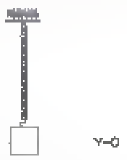
$$T = 0,2\pi$$

$$t = \frac{T}{4} \rightarrow t = \frac{0,2\pi}{4}$$

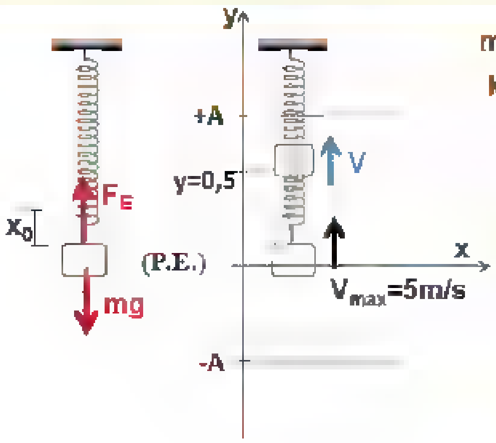
$$\boxed{t = 0,05\,\pi}$$

TAGORAS

8. En la figura, el bloque de 400g se encuentra en reposo. Si el bloque es lanzado hacia arriba con una rapidez de 5m/s la constante de rigidez es k = 10N/m. Determinar la rapidez en la posición Y = + 0,5m sabiendo que el sistema realiza un MAS.



A) 0,5 m/s B) 1,5 m/s
C) $2,5\sqrt{3}$ m/s D) $4,5\sqrt{3}$ m/s
E) $3,8\sqrt{3}$ m/s



m=400g=0,4kg
k=10 N/m

$$W = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$W = \sqrt{\frac{10}{0,4}} = 5 \text{ rad/s}$$

$$V_{max} = WA$$

$$5 = 5A \rightarrow A = 1m$$

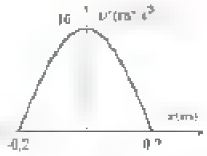
En la posición y=0,5

$$V = W\sqrt{A^2 - y^2}$$

$$V = 5\sqrt{1^2 - 0,5^2}$$

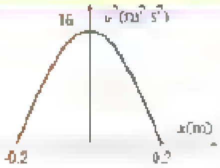
$$\boxed{V = 2,5\sqrt{3}}$$

9. Se muestra la grafica de un bloque que realiza un MAS horizontal. Calcule el periodo de oscilación.



A) $\frac{\pi}{10}$ s B) $\frac{\pi}{5}$ s C) $\frac{\pi}{8}$ s

D) $\frac{\pi}{4}$ s E) $\frac{\pi}{3}$ s



La ecuación de la parábola es:

$V^2 = 16 - kx^2$ .... (I)

En $x = 0,2$ ⇨ $V^2 = 0$

$0 = 16 - k(0,2)^2$

$(0,2)^2 k = 16$

$k = 400$ .... (II)

(II) en (I): $V^2 = 16 - 400x^2$

$V^2 = 400(0{,}04 - x^2)$

$\sqrt{V^2} = \sqrt{400((0,2)^2 - x^2)}$

$V = 20\sqrt{(0,2)^2 - x^2}$ .... (III)

$\boxed{V = W\sqrt{A^2 - x^2}}$ .... (IV)

De (III) y (IV):

$W = 20, \quad A = 0,2$

$\boxed{W = \frac{2\pi}{T}}$

$T = \frac{2\pi}{W} = \frac{2\pi}{20}$

$\boxed{T = \frac{\pi}{10}}$

10 Considere un sistema masa-resorte en un M.A.S. horizontal de 20 cm de amplitud. Hallar la longitud (en cm) que está estirado el resorte en el instante en que la energía cinética del oscilador es el triple de su energía potencial elástica.

A) 5 B) 8 C)10

D) 12 E) 15

A = 20cm

¿x? → $E_C = 3E_{Pe}$

En la posición "x"

$\boxed{E_M = E_C + E_{Pe}}$

$E_M = 3E_{Pe} + E_{Pe}$

$E_M = 4E_{Pe}$

$E_M = \frac{4kx^2}{2}$ .... (I)

En un extremo:

$E_M = E_{Pe(max)} = \frac{kA^2}{2}$ .... (II)

(I) = (II)

$\frac{4\cancel{k}x^2}{\cancel{2}} = \frac{\cancel{k}A^2}{\cancel{2}}$

$x^2 = \frac{A^2}{4}$ ➡ $x = \frac{A}{2}$

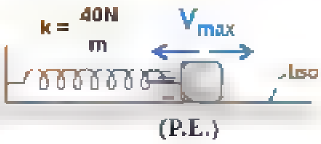
$\boxed{x = \frac{20}{2} = 10cm}$

11 La velocidad del bloque unido al resorte de rigidez K 40 N/m está dada de acuerdo a la relación

$$\vec{v} = 4\cos\left(10t + \frac{\pi}{2}\right).\left(\frac{m}{s}\right)$$

Determinar la máxima energía cinética

A) 1,6 J B) 2,4 J C) 3,2 J
D) 4 J E) 4,8 J



$$V = \overset{WA}{\boxed{4}}\,Cos\left(\overset{W}{\boxed{10}}\,t + \overset{\alpha}{\boxed{\frac{\pi}{2}}}\right)$$

$$V_{max} = WA$$

$$V_{max} = 4m/s$$

$$w = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$m = \frac{k}{W^2} \Rightarrow m = \frac{40}{(10)^2} = 0{,}4kg$$

En la posición de equilibrio(P.E.)

$$E_{C(max)} = \frac{mV_{max}^2}{2}$$

$$E_{C(max)} = \frac{0{,}4(4)^2}{2}$$

$$\boxed{E_{C(max)} = 3{,}2\ J}$$

12 En un sistema masa-resorte dispuesto horizontalmente sobre un tablero sin fricción, la ecuación de la posición de la masa es $x(t) = A\text{sen}\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$. ¿Qué porcentaje de la energía total es la energía cinética en $t = \frac{1}{12}$ s?

A) 80 B) 75 C) 70
D) 60 E) 25

En la PE:

$$E_M = E_{C(max)} = \frac{mV_{max}^2}{2} \quad .... (I)$$

En el instante: $t = \frac{1}{12}$ s

$$x = A\text{sen}\left(\overset{W}{2\pi}\,t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$V = \overset{V_{max}}{WA}\,Cos\left(Wt + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$V = V_{max}Cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$V = V_{max}Cos\left(2\pi\left(\frac{1}{12}\right) + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$V = V_{max}\ Cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$V = V_{max}\left(\frac{1}{2}\right) \Rightarrow V = \frac{V_{max}}{2}$$

$$E_C = \frac{mV^2}{2} \Rightarrow E_C = \frac{m}{2}\left(\frac{V_{max}}{2}\right)^2$$

$$E_C = \frac{1}{4}\underbrace{\frac{mV_{max}^2}{2}}\ .... (II)$$

De (I) y (II): $E_C = \frac{1}{4}E_M$

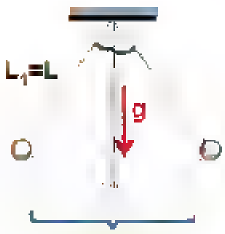
$$E_C = \frac{E_M}{4} \times 100\%$$

$$E_C = 25\%E_M$$

13. El periodo de oscilación de un péndulo simple es $\sqrt{10}$ s, si su longitud disminuye en un 10%. Determinar su nuevo periodo

A) 1s B) 2s C) 3s
D) 4s E) 1,5s

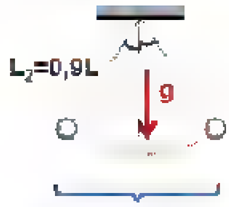
(I) Caso:



$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$T_1 = \sqrt{10} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

(II) Caso:



$L_2=90\%L_1$

$L_2=0,9L$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}}$$

$$T_2 = = 2\pi\sqrt{\frac{0,9L}{g}}$$

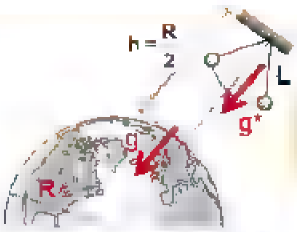
$$T_2 = \sqrt{0,9}\ 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$T_2 = \sqrt{0,9}\sqrt{10}$$

$$\boxed{T_2 = 3s}$$

14. Hallar el periodo de oscilación de un péndulo simple, el cual se encuentra a una altura sobre la superficie terrestre igual a la mitad del radio de la Tierra.
(longitud=1m y π^2=9,8)

A) 1s B) 3s C) 2s
D) 4s E) 5s



$$g^* = g\left(\frac{R}{R+h}\right)^2$$

$$g^* = g\left(\frac{R}{R+\frac{R}{2}}\right)^2$$

$$g^* = g\left(\frac{2R}{3R}\right)^2$$

$$g^* = \frac{4g}{9} = \frac{4\pi^2}{9}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g^*}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{\frac{4\pi^2}{9}}} = 3s$$

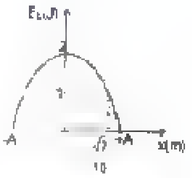
$$\boxed{T = 3s}$$

g= aceleración de la gravedad en la superficie

g*= aceleración de la gravedad a una altura "h"

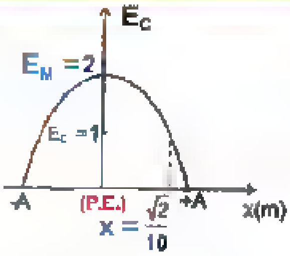
$$\boxed{g^* = g\left(\frac{R}{R+h}\right)^2}$$

15 Una partícula de masa 0,04 kg oscila horizontalmente con un MAS, si en la gráfica está representada la energía cinética E_k (en J) en función de su posición x (en m), determine el periodo (en s) de las oscilaciones



A) $\frac{2\pi}{5}$ B) $\frac{\pi}{5}$ C) $\frac{\pi}{25}$

D) $\frac{\pi}{50}$ E) $\frac{\pi}{75}$



En la posición: $x = \frac{\sqrt{2}}{10}$

$$\begin{cases} E_C = 1J \\ E_M = E_C + E_{Pe} \end{cases}$$

$$2 = 1 + \frac{Kx^2}{2}$$

$$2 = 1 + \frac{K}{2}\left(\frac{\sqrt{2}}{10}\right)^2$$

$$1 = \frac{K}{2}\left(\frac{2}{100}\right) \Rightarrow K = 100$$

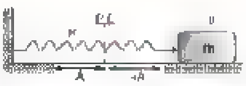
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{0.04}{100}}$$

$$T = 2\pi\frac{2}{100}$$

$$\boxed{T = \frac{\pi}{25}}$$

16. Para el siguiente diagrama de un M.A.S. Calcula la ecuación del movimiento $X_{(t)}$



Donde A=5m; m=25kg, k=100N/m

A) x(t) = 5sen (t/2 + π/2) m
B) x(t) = 5sen (2t) m
C) x(t) = 5sen (t + π/2) m
D) x(t) = 5sen (2t - π/2) m
E) x(t) = 5sen (2t + π/2) m

17. Una partícula describe un M.A.S. cuya velocidad está determinada por la expresión

$$v = 8\cos(4t + 0{,}5\pi)\ m/s$$

Señale la verdad (V) o falsedad (F) de cada una de las siguientes proposiciones:

I. En $t = 0$ s la partícula está en la posición de equilibrio.
II. La amplitud del M.A.S. es de 2 m.
III. El mínimo tiempo entre los instantes en que la magnitud de la aceleración es máxima y luego mínima es $\pi/4$ segundos.

A) VVV B) VVF C) FVF
D) VFF E) FFF

18. Una masa, unida al extremo de un resorte, es desplazado 10 cm desde su posición de equilibrio y luego se le suelta, ejecutando un M.A.S. ¿A qué distancia (en cm) de la posición de equilibrio, la masa tendrá una rapidez igual a la mitad de su rapidez máxima?

A) 7,07 B) 5,59 C) 8,66
D) 7,75 E) 6,90

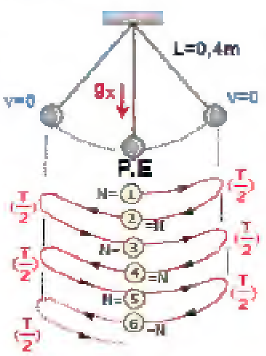
19. Una partícula, de masa 1,44 kg, describe un M.A.S. de 0,5 m de amplitud, cuyo periodo es 12 s. Si en t = 0 s la partícula se encuentra en uno de los extremos ¿Cuál será su energía cinética (en mJ) para t = 3 s? Considere π^2=10

A) 35 B) 40 C) 45
D) 50 E) 55

20. Un péndulo simple se traslada a un planeta y se observa que la masa del péndulo pasa diez veces por su posición de equilibrio cada segundo. Si la longitud del péndulo es 0,4 m, calcule aproximadamente la gravedad del planeta, en m/s².

A) 150 B) 260 C) 320
D) 460 E) 500

Empezamos el análisis cuando la masa pasa por la PE.



cuando la masa pasa por la P.E. hasta que vuelve a pasar por la P.E. transcurre: T/2

N= numero de veces que pasa por la P.E.

N	Tiempo
N = 2 ⇨	$1(\frac{T}{2})$
N = 3 ⇨	$2(\frac{T}{2})$
N = 4 ⇨	$3(\frac{T}{2})$
⋮	⋮
N = 10 ⇨	$9(\frac{T}{2})$

$9(\frac{T}{2}) = 1s$ (dato)

$T = \frac{2}{9}s$ .... (I)

$\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g_x}}}$

Reemplazando en (I):

$\frac{2}{9} = 2\pi\sqrt{\frac{0,4}{g_x}}$

$\frac{1}{9\pi} = \sqrt{\frac{0,4}{g_x}}$

$g_x = 320$

21. Si la longitud de un péndulo simple aumentase en 2 m, su periodo se duplicaría. ¿Cuál es la longitud inicial del péndulo?

A) 1/3 m B) 2/3 m C) 2/5 m
D) 3/5 m E) 1/6 m

22. Se construye un oscilador armónico usando un bloque de 0,3 kg y un resorte de constante elástica K. Calcule K, en N/m, si el oscilador tiene un periodo de 0,2 s.

A) 196 B) 296 C) 396
D) 496 E) 596

23. Un bloque de masa m acoplado a un resorte se estira 5 m de su posición de equilibrio (PE), en el instante t=0s se suelta, observando que demora 0.5 s en pasar por la PE y desarrollando un M.A.S. Determine su posición (en m) en el instante t = 4,25 s.

A) $5\sqrt{2}$ B) $8\sqrt{2}/3$ C) $5\sqrt{2}/2$
D) $3\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{2}$

24. Un sistema masa - resorte oscila experimentando un MAS en un plano horizontal. Determine la deformación del resorte (en término de la amplitud). En el momento que la energía cinética del oscilador es tres veces su energía potencial elástica.

A) 0,5 A B) 0,4 A
C) $0,2\sqrt{2}$A D) $0,5\sqrt{3}$A
E) $05\sqrt{7}$A

25. La energía mecánica del oscilador armónico mostrado es de 105 J. Determine la posición del bloque cuando adquiere una rapidez de 10 m/s. (m=0,5 kg; g=10 m/s^2)

A) 0,1 m B) 0,2 m C) 0,3 m
D) 0,4 m E) 0,5 m

RESPUESTAS

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A	C	C	D	C	B	B	C	A	D